

POWERED BY **Dialog**

METHOD FOR CORRECTING FAULT INK-EJECTION ELEMENT FOR MULTIPLE PATH PRINTING SYSTEM

Publication Number: 10-258526 (JP 10258526 A) , September 29, 1998

Inventors:

- KUMAR SHAILENDRA
- LAGARES JAVIER
- GASTON GONZALO

Applicants

- HEWLETT PACKARD CO (A Non-Japanese Company or Corporation), US (United States of America)

Application Number: 10-051621 (JP 9851621) , March 04, 1998

Priority:

- 7-810,467 [US 810467-1997], US (United States of America), March 04, 1997

International Class (IPC Edition 6):

- B41J-002/175
- B41J-029/46
- G06F-003/12

JAPIO Class:

- 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS--- Business Machines)
- 45.3 (INFORMATION PROCESSING--- Input Output Units)

JAPIO Keywords:

- R105 (INFORMATION PROCESSING--- Ink Jet Printers)
- R116 (ELECTRONIC MATERIALS--- Light Emitting Diodes, LED)
- R131 (INFORMATION PROCESSING--- Microcomputers & Microprocessors)

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 5975426

BEST AVAILABLE COPY

特開平10-258526

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/175

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

29/46

29/46

F

G 0 6 F 3/12

G 0 6 F 3/12

K

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-51621

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月4日

(31) 優先権主張番号 810, 467

(32) 優先日 1997年3月4日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000400

ヒューレット・パッカード・カンパニー

アメリカ合衆国カリフォルニア州バロアル

ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 シャイレンドラ・クマー

アメリカ合衆国92129カリフォルニア州サ

ン・ディエゴ、デル・ディアプロ・ドライ

ブ 11207

(72) 発明者 ジェビエール・ラガレス

スペイン、08190、サント・クガット・デ

ル・バレス、アベニーダ・グラエルス

501

(74) 代理人 弁理士 岡田 次生

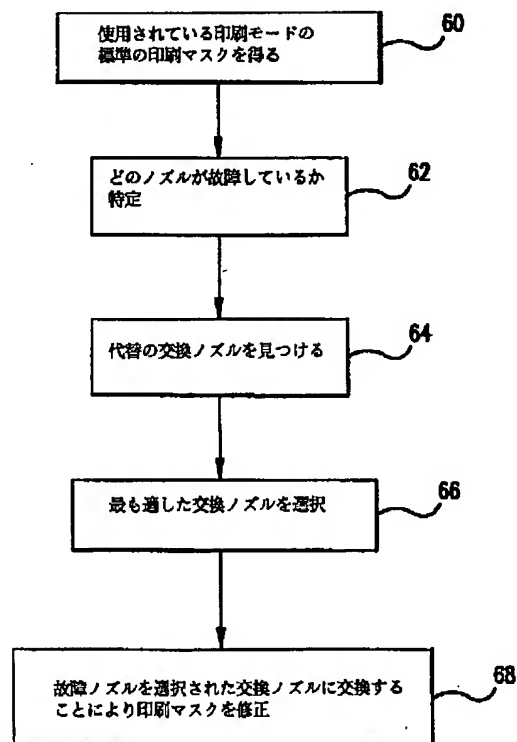
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重パスの印刷システムにおける故障インク噴出要素矯正方法

(57) 【要約】

【課題】 完全に機能するインク噴出要素で置換することにより、故障あるいは操作不能のインク噴出要素を矯正できるようにする。

【解決手段】 完全に機能するインク噴出要素で置換することにより故障あるいは操作不能のインク噴出要素を矯正する動的多重パスの印刷モードの矯正方法を提供し、この方法は、標準の印刷マスクを得るステップ、故障しているインク噴出要素を特定するステップ、故障している噴出要素に対する代替の交換インク噴出要素を印刷マスクから見つけるステップ、代替の交換インク噴出要素から交換インク噴出要素を選択するステップ、印刷マスクから故障インク噴出要素をはずし、それらを選択された交換インク噴出要素に交換することにより印刷マスクを修正するステップを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体に多重パスを使用する印刷システムにおける故障インク噴出要素を矯正する方法であって、

標準の印刷マスクを得るステップ、

故障しているインク噴出要素を特定するステップ、

前記故障している噴出要素に対する代替の交換インク噴出要素を前記標準の印刷マスクから見つけるステップ、
前記代替の交換インク噴出要素から交換インク噴出要素を選択するステップ、

修正された印刷マスクを作成するため、前記印刷マスクから前記故障インク噴出要素をはずし、それらを前記選択された交換インク噴出要素に交換することにより前記標準の印刷マスクを修正するステップ、とを含むインク噴出要素矯正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多重パスの印刷モードを使用するインクジェット・プリンタ、さらには完全に機能するインク噴出要素で置換することにより故障あるいは操作不能のインク噴出要素を矯正するインクジェット・プリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】 熱インクジェット・ハードコピー装置、たとえばプリンタ、グラフィックス・プロッタ、ファクシミリ装置、複写機は、幅広く受け入れられている。これらのハードコピー装置は、W. J. LoydとH. T. Taubによる「Ink Jet Devices」(OutputHardcopy Devicesの13章、R. C. DurbeckおよびS. Sherr編集、San Diego: Academic出版、1988年) および米国特許第4490728号および第4313684号の明細書において記述されている。この技術の基準はヒューレット・パカード・ジャーナル [Vol. 36, No. 5 (1985年5月)、Vol. 39, No. 4 (1988年8月)、Vol. 39, No. 5 (1988年10月)、Vol. 43, No. 4 (1992年8月)、Vol. 43, No. 6 (1992年12月)、Vol. 45, No. 1 (1994年2月)] のいくつかの版の種々の記事においてさらに述べられており、ここで参照により取り入れる。インクジェット・ハードコピー装置は高品質の印刷を生成し、コンパクトで携帯可能であり、インクだけが紙を打つので速くて静かに印刷する。

【0003】 インクジェット・プリンタは、印刷媒体について定義される配列の特定の場所に、個々のドット・パターンを印刷することにより印刷された画像を形づくる。場所は、直線の配列のなかに小さなドットとして便利に視覚化される。場所は時として”ドット配置”、”ドット位置”、あるいは”ピクセル”という。よって印刷操作は、インクのドットを用いるドット配置のパターンの充填とみなすことができる。

【0004】 インクジェット・ハードコピー装置は印刷媒体上にインクの非常に小さい滴を噴出することにより

ドットを印刷し、通常は可動キャリッジを含む。稼働キャリッジは、それぞれがインク噴出ノズルを有する1つあるいは複数のプリントヘッドを支持する。キャリッジは印刷媒体の表面を横切り、ノズルはマイクロコンピュータあるいは他のコントローラのコマンドに従って適切な時にインク滴を噴出するよう制御され、その場合インク滴の付着のタイミングは印刷されている画像のピクセルのパターンに対応する。

【0005】 典型的なインクジェットのプリントヘッド(すなわち、シリコン基板、基板上で組み立てられた構造、および基板への接続)は液体インク(すなわち溶媒に分散された、溶解染料または顔料)を使用する。プリントヘッドは精密に形成された穴すなわちプリントヘッドの基板に取り付けられたノズルの配列を有し、プリントヘッドの基板はインクの貯蔵槽から液体インクを受け取るインク噴出チャンバの配列を組み込んでいる。それぞれのチャンバはノズルの反対側に位置し、そのためインクはチャンバとノズルの間に集まることことができる。インク滴の噴出は通常、マイクロプロセッサの制御下であり、その信号は電気的な追跡により抵抗要素に伝達される。電気的な印刷パルスによってインクジェット・ファイアリング・チャンバの抵抗が熱せられると、そのすぐ隣のインクの小さな部分が蒸発し、プリントヘッドからインク滴が噴出する。適切に配列されたノズルはドット・マトリクス・パターンを形成する。それぞれのノズルの操作を適切に順序づけることにより、プリントヘッドが紙を通過して動くにつれて紙の上に文字や画像が印刷される。

【0006】 ノズルを含むインク・カートリッジは、印刷される媒体の幅を横切って繰り返し動かされる。媒体を横切る移動の指定された数の増加分のそれぞれにおいて、ノズルのそれぞれは、制御マイクロプロセッサのプログラムの出力に従ってインクを噴出し、あるいはインクの噴出を抑える。媒体を横断する動きが完了するごとに、インク・カートリッジの列に配列されるノズル数にノズルの中心間の距離を乗じたのとほぼ同じ広さの帯を印刷することができる。そのような移動すなわち帯が完了した後、媒体は帯の幅の前方に動かされ、インク・カートリッジは次の帯を始める。信号の適切な選択およびタイミングにより、所望の印刷が媒体上に得られる。

【0007】 一般に、カラー・インクジェット・ハードコピー装置は、通常は2個あるいは4個の複数の印刷カートリッジを使用し、これらはカラーの全スペクトルを生成するためプリンタ・キャリッジ内に搭載される。4個のカートリッジを持つプリンタでは、各印刷カートリッジは異なるカラーインクを含み、一般にはシアン、マゼンダ、黄、黒の基本色が使用される。2個のカートリッジを有するプリンタでは、通常一方のカートリッジが黒インクを含み、他方のカートリッジは基本色であるシアン、マゼンダ、黄のインクを含む3つに仕切られたカ

ートリッジである。基本色は、ドット配置に必要な色の滴を付着することにより媒体上に生成され、2次的な色あるいは色の濃淡は、同じドット配置に異なる基本色のインクの複数の滴を付着させることにより形成され、2つあるいはそれ以上の基本色の重ね刷りは、確立された光学の原則に従って2次的な色を生成する。

【0008】パーソナルコンピュータ、ファックス機械のような多くの用途に対し、ペンがインクを使い切るときプリントヘッドを含めてペン全体が交換されるように、インクの貯蔵槽はペンの本体に組み込まれている。しかし技術的な描画、カラーポスターの大型のプロット(plot)およびこれらに類するもののように他のハードコピーの用途に対しては、交換可能なペンに含まれることができるよりも大きい量のインクの使用が必要な場合がある。従って、種々のオフボード(off-board)のインク貯蔵槽システムが最近開発されてきており、これは外付けの固定のインク供給を提供する。外付け固定インク供給は管(チューブ)を介して走査カートリッジあるいはペン、もしくは他の代替物に接続することができ、走査カートリッジあるいはペンは固定インク供給に向かって動くことができ、インク供給から”ぐっと飲む”ことにより補給することができる。外付けインク供給は通常、”軸から離れた”、”板から離れた”、”カートリッジから離れた”インク供給として知られている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】インクジェット装置から生成される印刷品質は、インク噴出要素の信頼度に依存する。多重パスの印刷モードは印刷品質上、部分的に故障したインク噴出要素の影響を軽減することができる。しかし、数個以上のインク噴出要素が故障している場合、多重パスの印刷モードはもはや故障したインク噴出要素により引き起こされる画像品質の問題を解決することができず、満足した画像品質を得るためにペンを交換しなければならない。

【0010】従って、必要なのは完全に機能するインク噴出要素で置換することにより、故障あるいは操作不能のインク噴出要素を矯正する方法である。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、完全に機能するインク噴出要素で置換することにより故障あるいは操作不能のインク噴出要素を矯正する動的多重パスの印刷モードの矯正方法を提供する。この方法は次のステップを含む。

- ・標準の印刷マスクを取得するステップ
- ・故障しているインク噴出要素を特定するステップ
- ・故障している噴出要素に対する代替の交換インク噴出要素を標準の印刷マスクから見つけるステップ
- ・代替の交換インク噴出要素から交換インク噴出要素を選択するステップ
- ・修正された印刷マスクを作成するため、印刷マスクか

ら故障インク噴出要素をはずし、それらを選択された交換インク噴出要素で交換することにより標準の印刷マスクを修正するステップ

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態は、印刷媒体前進に向かい並行方向においてペンの最高位置の偏差なくして、双方向に印刷するための第1の商用の高解像度カラープリンタ/プロッタである。

【0013】図1に示されているように、プリンタ/プロッタはウインドウ2と左手側ポッド3を有するメインケース1を含み、左手側ポッドはシャーシの片端を囲む。そのポッド内に、キャリッジ・サポート、ドライブ機構、および印刷媒体前進機構の片端があり、補助のインク・カートリッジに加えペン補給ステーションがある。またプリンタ/プロッタは、印刷媒体のロールカバー4、および画像が形成されて機械から放出される長さまたはシートの印刷媒体のための受取ビン5を含む。底の支柱と保管棚6は、ケース1の両端を支える脚のスパンがある。印刷媒体のカバー4の真上には、印刷媒体4の連続長を受けるためのエントリ・スロット7がある。また、機械による印刷媒体のグリップ制御のためのレバー8が含まれる。

【0014】正面パネルの画面11と操作ボタン12は右手側ポッド13の表面に取付けられている。ポッドはキャリッジ機構と媒体前進機構の右端、およびプリントヘッドのクリーニング部を囲む。迅速なアクセスのため、右手側ポッドの底近くに待機スイッチ14がある。

【0015】図2に示されているように、ケース1とポッド3、13内で、キャリッジ・アセンブリ20が、ドライブ・ベルト35を介して2本の支持およびガイド・レール32、34に沿ってモーター31により往復駆動される。モーター31はデジタル電子マイクロプロセッサ(図には示されていない)の制御下にある。

【0016】非常に精巧な目盛付きのエンコーダ・ストリップ33がキャリッジ・アセンブリ20の走査パスに沿ってピンと伸びており、マイクロプロセッサに位置と速度の情報を与えるために自動光電子センサーにより読まれる。従ってコード・ストリップ33は、各方向でキャリッジ・アセンブリ20の走査中に(例えば、左から右へ(進み)、あるいは右から左へ(戻る))、超高精度(最初に述べたように、通常は24ピクセル/mm)のカラーインク・ドロップの構成を可能にする。エンコーダ・ストリップ33の現在好ましい位置は、キャリッジ・トレイの後部近くである(ペンのサービスのためにカートリッジを補給するためにユーザーの手が挿入される空間から隔たっている)。

【0017】図3を参照すると、ストリップ36のための他の有利な位置は、キャリッジ20に装着されたペン23から26のすぐ背後である。どちらの位置に対しても、センサー37が配置され、その光ビームがストリッ

ブ36に形成されたスケール（物差し）の穴すなわち透過部分を通過する。

【0018】モーター42、ウォーム43およびウォーム・ギア44により駆動される円筒形のプラテン41は、キャリッジ・アセンブリ20の走査トラックの下で回転し、走査に対して垂直な媒体前進方向にシートまたは長い印刷媒体4Aを駆動する。そのため印刷媒体4Aは、印刷媒体のロールカバー4の外で描画され、所望の画像の構成に対してインク滴を受けるためにキャリッジアセンブリ20のペンの下を通され、印刷媒体のピン5に放出される。

【0019】図4を参照すると、キャリッジ・アセンブリ20は、前に述べた後部トレイ21を含み、後部トレイ21は多種の電子装置を搬送する。また好ましくは、4つのそれぞれ異なる色のインクを保持する4つのペン23から26のためのベイ22を含む。好ましくは、最も左側のペン23に黄、その次にシアン24、マゼンダ25、そして黒26である。これらのペンのそれぞれは、示されているように特に大型のプリンタ/プロッタにおいて、それぞれのインク補給バルブ27を含むのが好ましい。

【0020】図5を参照すると、初期の混成解像度の印刷システムのものとは異なり、ペンはすべてが相対的に長く、すべてがノズルの2つの並行列のそれぞれに沿って1/12mmに等しいノズル間隔29を有している。これら2つの列は、それぞれ1から299の奇数番号のノズル、および2から300の偶数番号のノズルを含む。従って、2つの列はそれぞれ全体として150のノズルを有し、ノズル間隔の半分だけ縦にずれており、そのためそれぞれの2つの列のノズル配列の有効なピッチが1/24mmとなる。従って、各ペンにおけるノズル配列の固有解像度は1mm（ミリメートル）当たり24ノズル（24ピクセルに相当する）により作られる。

【0021】図6を参照すると、各ペンへのインクの再供給のため、システムは補給カートリッジ51を含み、これはバルブ52、管53およびコネクタ・ニップル54を有する。ニップル54は、左手側ポッド3のプリンタ/プロッタ補給ステーション内の供給管と接続する。キャリッジが補給ステーションにおいて停止されるとき、各供給管はペンの対応する1つにおける前に述べた補給バルブ27への接続をすることができる。必要に応じて、ユーザーは手操作で各補給カートリッジ51を補給ステーションへ挿入する。

【0022】黒（あるいは他のモノクロ）とカラーは、速度および大多数の他のパラメータに応じて個別に扱われることが好ましい。ある好ましい実施形態においては、使用されるプリントヘッドのノズル数は、ペンの300のノズルのうちの常に240である。特にこの配列は、24ノズル/mmすなわち±30/24=±1.25mmにおいて、ペンの有効な噴射高のソフトウェア/

ファームウェアの、プラスマイナス30ノズルの範囲にわたって調整を可能にする。このとき、印刷媒体の前進方向に沿ってペンのいかなる機械的な動きもない。ペンの位置あわせが自動的にチェックされ、余分のノズルの使用によって矯正される。

【0023】印刷モードの概念は、画像の各部で必要とされるインク全体のわずかなだけをペンの各パスで定める有用な周知の技術である。各パスで白のままにされた任意の領域は1あるいは複数の後のパスで塗りつぶされる（フィルされる）。これは、所与の時間にページ上にある液体の量を下げることによりにじみ、固まり、しわを制御する傾向がある。

【0024】各パスで使用される特定の部分的なインク・パターン、およびこれらの異なるパターンが加わって1つの完全にインクでかかれた画像になる方法は、「印刷モード」として知られている。印刷モードは速度と画像品質の間でトレードオフされる。例えば、印刷のドラフトモードはユーザーができるだけ速くテキストを読めるようにする。またベストモードとして知られるプレゼンテーションモードは、遅いが高品質の画像を作成する。通常モードはドラフトとプレゼンテーションモードの間で妥協される。印刷モードによりユーザーは、これらのトレードオフの間で選択することができる。また印刷モードは、画像品質に影響する印刷を行う間にプリンタがいくつかの要因を制御することを可能にする。すなわち印刷モードは、

- ・ドット位置あたりの媒体上に置かれたインクの量
- ・インクが置かれる速度
- ・画像を完成するために必要とされるパスの数、を含む。複数の帯にインク滴を置くことを可能とするために異なる印刷モードを提供することは、ノズルの欠陥を隠すことを助ける。また異なる印刷モードは、媒体のタイプに依存して使用される。

【0025】1パスモード操作は、普通紙の処理量（スループット）を増加させるために使用される。他の紙でこのモードを使用することは、コート紙ではドットが大きすぎるという結果になり、ポリエステルの媒体上ではインクの固まりとなる。1パスモードは、ドットの所与の行に噴射されるすべてのドットがプリントヘッドの1つの帯で媒体上に置かれるものであり、その後印刷媒体は次の帯の位置まで進まされる。

【0026】2パスの印刷モードは、帯あたり使用できるドットの所与の行に対して使用できるドットの半分（1/2）がプリントヘッドの各パスで印刷される印刷パターンであるので、所与の行に対する印刷を完了するために2パスが必要である。通常、各パスは帯領域の半分にドットを印刷し、1パスモードとして次のパスを印刷するため媒体は1/2の距離を進む。このモードはインクが蒸発するための時間を与え、媒体が乾燥し受け入れがたいしわとインクののにじみ（bleeding）を防ぐこと

を可能にする。

【0027】同様に、4パスモードは所与の行に対するドットの4分の1がプリントヘッドの各パスで印刷される印刷パターンである。ポリエステル媒体に対し、4パスモードは、媒体上の受け入れがたいインクの固まりを防ぐために使用される。多重パスの感熱式インクジェット印刷は、例えば、一般的に米国特許U. S. Pat. Nos. 4963882と4965593に述べられている。

【0028】一般に、印刷を完了するため全帯領域あたり最小限数のパスを使用することが望まれるが、これは処理量を最大にするためである。好ましい発明の好ましい実施形態では、すべての印刷モードが双方向である。換言すれば、連続したパスが異なる方向で印刷され、左から右へ、右から左へと交互になる。特に本発明を使用するために適した印刷モードは特に米国特許出願番号”810747”「BIDIRECTIONAL COLOR PRINTMODE WITH SEMIS TAGGARED SWATHS TO MINIMIZE HUE SHIFT AND OTHER ART IFACTS」で述べられており、ここで参照により取り入れる。

【0029】各ノズル部の印刷で使用されるパターンは、「印刷モードマスク」あるいは「印刷マスク」、または単に「マスク」として知られる。用語「印刷モード」はより一般的であり、マスクあるいはいくつかのマスクの記述、繰り返し順序で使用され「全面的な密度」に達するために必要とされるパスの数、全面的な密度により規定されるピクセルあたりの滴の数を通常包含する。

【0030】印刷マスクはバイナリのパターンであり、どのインク滴が所与のパスで印刷されるかを正確に決定する。言い方を変え、どのパスが各ピクセルを印刷するために使用されるかを決定する。ある数のパスの印刷モードでは、各パスは、印刷される全インク滴のうちその数の逆数にほぼ等しい、少しを印刷する。従って、印刷マスクはどのパスにおいて各ピクセルが印刷されるかを決定するために使用される。よって印刷マスクは、望ましくない目に見える印刷結果を減少する形で、使用ノズルをパス間において「混成」するために使用される。

【0031】熱インクジェットプリンタの他の重要な問題は、故障した抵抗、閉塞したノズル、あるいはその他の原因によるインク噴出要素の誤動作あるいは故障である。インク噴出要素の故障の存在は目で検知できないので、インク噴出部分に故障があると悪いプリントアウトを生じる。印刷を行おうとした対象を再び印刷しなければならないことになるので無駄である。

【0032】光ドロップ検知回路は、プリントヘッドのインク滴が噴射ノズルの操作の試験、および複数のプリントヘッドのノズル配列の相対位置の判断を含む多種の目的のため、インクジェットプリンタにおいて使用される。光ドロップ検知回路は通常、LEDのような光源に

より提供される光を検知するフォトダイオードのような光センサーを含む。滴（drop）が光センサーと光源の間の光パスに存在すると、光センサーの出力が変化する。これは、光センサーにより検知された光の量がインク滴の存在により減少されるからである。光センサーの出力は通常、インク滴光源と光センサーの間の光パスを通過したかどうか判断するため、増幅され分析される。また、光検知システムは印刷媒体上の滴の存在を判断することができる。

【0033】光検知システムはインク噴出要素の故障の存在を検知することができる。特に、本発明の使用に適した光検知システムは米国特許出願番号”811412”の「DETECTION OF PRINTHEAD NOZZLE FUNCTIONALITY BY OPTICAL SCANNING OF A TEST PATTERN」で記述されており、ここで参照により取り入れる。ドロップ検知の他の方法は、米国特許第5434430号の「DROP SIZE DETECT CIRCUIT」、および第4922270号の「INTER PEN OFFSET DETEMINATION AND COMPENSATION IN MULTI-PEN THERMAL INK JET PEN PRINTING SYSTEMS」で記述されており、ここで参照により取り入れる。

【0034】インクジェット装置から生成される印刷品質は、インクジェット要素の信頼度に依存する。多重パスの印刷モードは印刷品質上、インクジェット要素の故障の影響を部分的に軽減することができる。しかし、数個以上のインクジェット要素が故障した時は、多重パスの印刷モードはもはや故障インクジェット要素により引き起こされた画像品質の問題を解決できず、満足した画像品質を得るためにペンを交換しなければならない。

【0035】本発明は故障しているノズルを「適正に機能する」ノズルで置換することにより、「故障している」インク噴出要素あるいはノズルに対して補償することを可能にする。故障ノズルは噴出することができず、また間違った方向に噴射し、あるいはドロップの量が小さいなどその他の問題があるノズルである。方法はユーザーに透過であり、印刷の処理量に影響しない。

【0036】プリンタ内の媒体上の光印刷検知システムあるいはペンの健康測定システムは、インク噴出要素が故障しているかどうか検知する。故障が検知されると、「適正に機能する」ノズルで置換することにより、故障インク噴出要素あるいはノズルを「適正に機能する」ノズルに交換する印刷マスクを定義することができる。

【0037】印刷マスクはパスおよびノズルを定義し、これらは各ピクセルの位置、すなわち媒体上の各行番号と列番号を印刷するために使用される。この情報はペンの健康情報と結合され、故障ノズルにより印刷されるピクセルの位置を見つける。プリンタはこの情報を知っている、印刷マスクを変更することができ、そのためピクセルの位置は異なるパスにおいて異なるノズルにより印刷される。

【0038】アルゴリズムは、印刷マスクおよび故障ノ

ズルのリストを取得し、故障ノズルを機能するノズルに交換する。これは多重パスの印刷モードを有し、故障しているノズルが印刷することになるものを機能するノズルが印刷することを可能にする時に実現される。

【0039】本発明の方法は2あるいはそれ以上のパスを含む任意の印刷モードで使用できる。また方法は任意の数のノズルで使用できる。以下の例は、4パスの印刷モードが使用されるが、任意の他の多重パスの印刷モードも使用できる。また以下の例では、ペンは192のノズルを有すると仮定する。従って、ある所与のパスで使用されるノズルの数は $192/4=48$ である。表1において、1列目は媒体上に印刷されている行番号を特定

最初の印刷マスク

印刷媒体上の 行番号	行の最初の12列が 印刷されるパス番号	特定された行1から4に対す るパスで印刷するために使用 されるノズル番号	パス1	パス2	パス3	パス4
行1	123412341234		1	49	97	145
行2	234123412341		2	50	98	146
行3	341234123412		3	51	99	147
行4	412341234123		4	52	100	148
***	*****	***	***	***	***	***
行48	*****	48	96	144	192	

【0041】上に示したように、ページ上のピクセルの各行は、4つの異なるパスにおける4つの異なるノズルにより追跡される。たとえば、行1はパス1のノズル番号1により追跡され、パス2ではノズル番号49であり、パス3ではノズル番号97であり、パス4ではノズル番号145である。今ノズル番号1が故障した場合、行1のピクセルはパス2のノズル番号49、パス3の97、パス4の145により印刷されることができる。一般的に、任意のノズル番号に対して同じピクセル行を印刷できるP-1の他のノズルがあり、ここでPは印刷モードにおけるパスの番号を表す。これら3つの代替ノズルは、以下のノズル番号の集合から導かれる。すなわち、 $n+48$ 、 $n+96$ 、 $n+144$ 、 $n-48$ 、 $n-96$ 、 $n-144$ であり、 n の値に依存する（ただし n は行番号である）。3つの代替ノズルのどれが故障ノズルを交換するためにもっとも適しているかを判断するにはいくつかの考慮点がある。それらは以下を含むが、これらに限定されるものではない。

- ・ペンの端のノズルより中間のノズルを使用するほうが良い
- ・最適なペンの噴射周波数（firing frequency）より高い周波数において噴射するノズルはないというようなやり方で、交換ノズルを選択する方が良い。

【0042】ペンの健康測定システムから故障と判断さ

修正された印刷マスク

印刷媒体上の 行番号	行の最初の12列が 印刷されるパス番号	特定された行1から4に対す るパスで印刷するために使用
---------------	------------------------	--------------------------------

する。48行のうち行1から4のみが例示の目的のため詳細に示されている。2列目は行1から4および列1から12に対する印刷マスクの部分を示し、これはページ上の48のピクセルから構成される。従って、2列目は媒体上の物理的な位置（たとえばピクセル）と、物理的な位置が印刷されるパス番号を示す。3列目から6列目は、どのノズル番号が4パスにおいて所与の行を印刷するために使用されるかを示す。完全な印刷マスクでは、ページ幅全体に対する全48行および列の総数を示すはずである。

【0040】

【表1】

れたノズル146を仮定する。表1の6列目から、ノズル146がパス番号4上の行2を印刷するために使用されることがわかる。また、パス1、2、3上のそれぞれのノズル2、50および98が行2を印刷するために使用されることが、3列目から5列目よりわかる。従って、ノズル2、50、98のいずれかが、パス1、2、3上のそれぞれのノズル2、50、98のいずれかを使用することにより、パス4上のノズル146の使用を交換するために使用されうる。同様に同じ手順が、192個のノズルの他のどれに対しても使用でき、これはペンの健康測定システムから故障であることを示される。よって、4パスの印刷モードにおいては3つの代用ノズルの選択があり、機能できるノズル交換を見つける見込みがほぼ確実である。可能ならば、ノズルの噴射周波数を最小限に保持するため、隣接するパスではない機能できるノズルを選択することが最良である。この基準をこの例に使用すると、隣のパス3と1のそれぞれにあるノズル98あるいは2より、むしろパス2のノズル50がノズル146を交換するために使用される。よって表1の印刷マスクは、ノズル146で印刷する必然性を除去するため、表2で示されるように変更される。

【0043】

【表2】

行 1	123412341234
行 2	232 1232 12321
行 3	341234123412
行 4	412341234123
***	*****
行 4 8	*****

【0044】表2の行2から、最初の印刷マスクに従ってノズル146によりパス4上で最初に印刷されるべきだった列3, 7, 11が太字のイタリック体で示された数字2で例示されているように、現在パス2で印刷されていることが示されている。よって行2は今、3つのパスでのみ印刷されている。すなわちパス1, 2, 3である。これらの変更は、ノズル146が使用される上記詳細で示された印刷マスクの一部に関連するにすぎない。明らかに、ノズル146がページの残りのために使用される印刷マスクの他の行と列において他の変更があるが、方法論は同じままである。

【0045】当該技術分野の当業者には自明であるように、上に記述した手順は2あるいはそれ以上のパスを有する任意の印刷モードで使用されることができる。代替の交換ノズル数はもちろん印刷モードのパス数を増加させ、よって代替の交換ノズルの数はパスの数から1引いた数と同じである。たとえば、2パスの印刷モードでの代替の交換ノズルの数は1であり、6パスの印刷モードでは5である。

【0046】本発明の以下のステップは、1度に印刷マスク全体に対して実行されることができ、あるいは各パスに対して個々に実行されることができる。図7を参照すると、ステップ60では、プリンタドライバ、プリンタのマイクロプロセッサ制御システム、プリンタのメモリ内のテーブルの参照あるいは任意の他の利用可能な資源のいずれかから使用されている印刷モードのための標準の印刷マスクを取得する。ステップ62では、ペンの健康測定システムからどのノズルが故障しているか特定する。ステップ64では、それぞれの故障ノズルに対して、ステップ60とペンの健康測定システムで取得された標準の印刷マスクから代替の交換ノズルを見つける。ステップ66では、適切な基準を基に利用可能な交換ノズルからもっとも適した交換ノズルを選択する。ステップ68では、印刷マスクから故障ノズルをはずし、それらを選択された交換ノズルに交換することにより印刷マスクを修正する。

【0047】また上の手順において、代替の交換ノズルのすべてが故障している場合には、プリンタ/プロッタはユーザーに、故障ノズルを使用して、あるいは新しいペンを導入して印刷を継続するかどうかの選択を与えることができる。

【0048】本発明は例として次の実施態様を含む。

されるノズル番号

パス 1	パス 2	パス 3	パス 4
1	49	97	145
2	50	98	使用されず
3	51	99	147
4	52	100	148
***	***	***	***
48	96	144	192

(1) 記録媒体に多重パスを使用する印刷システムにおける故障インク噴出要素を矯正する方法であって、標準の印刷マスクを得るステップ、故障しているインク噴出要素を特定するステップ、故障している噴出要素に対する代替の交換インク噴出要素を標準の印刷マスクから見つけるステップ、代替の交換インク噴出要素から交換インク噴出要素を選択するステップ、修正された印刷マスクを作成するため、印刷マスクから故障インク噴出要素をはずし、それらを選択された交換インク噴出要素に交換することにより標準の印刷マスクを修正するステップ、とを含むインク噴出要素矯正方法。

(2) 上記(1)において、前記印刷マスクを得るステップは、行と列のピクセル・グリッドを指定するデータと、特定のピクセル位置を印刷するために使用される前記パスと、特定のピクセル位置を印刷するために使用される前記インク噴出要素と、を得ることを含む。

(3) 上記(1)において、前記故障しているインク噴出要素を特定するステップは、故障インク噴出要素を特定するための音響的ドロップ噴出検知を使用することを含む。

(4) 上記(1)において、前記故障しているインク噴出要素を特定するステップは、故障インク噴出要素を特定するため光ドロップ噴出検知を使用することを含む。

(5) 上記(1)において、前記故障している噴出要素に対して代替の交換インク噴出要素を標準の印刷マスクから見つけるステップは、ピクセル行を印刷するため代替のインク噴出要素および代替パスを指定することを含む。

(6) 上記(1)において、前記故障している噴出要素に対して代替の交換インク噴出要素を標準の印刷マスクから見つけるステップは、プリンタからデータを得ることを含む。

(7) 上記(1)において、前記故障している噴出要素に対して代替の交換インク噴出要素を標準の印刷マスクから見つけるステップは、プリンタドライバからデータを得ることを含む。

(8) 上記(1)において、前記代替の交換インク噴出要素から交換インク噴出要素を選択するステップは、隣接していないパスにおいて使用される交換インク噴出要素を選択することを含む。

(9) 上記(1)において、前記代替の交換インク噴出要素から交換インク噴出要素を選択するステップは、イ

ンク噴出要素の配列の中間に位置する交換インク噴出要素を選択することを含む。

(10) 上記(1)において、上記(1)の全ステップは、印刷マスク全体に対して実行される。

(11) 上記(1)において、上記(1)の全ステップは、各パスに対する印刷マスクに対して個々に実行される。

(12) 記録媒体に多重走査パスを使用し、故障インク噴出要素を矯正する印刷方法であって、行と列のピクセル・グリッドを定義する標準の印刷マスクおよび特定のパスにおいてピクセル・グリッドの特定の行と列に噴出するインク噴出要素を得るステップ、故障しているインク噴出要素を特定するステップ、故障している噴出要素に対する代替のインク噴出要素を見つけるステップ、代替の交換インク噴出要素から交換インク噴出要素を選択するステップ、修正された印刷マスクを作成するため、印刷マスクから故障インク噴出要素をはずし、それらを選択された交換インク噴出要素に交換することにより標準の印刷マスクを修正するステップ、修正された印刷マスクに従って記録媒体への多重走査パスにおいて、記録媒体上にインク滴を噴出するステップ、とを含む印刷方法。

【0049】

【発明の効果】本発明によると、完全に機能するインク噴出要素で置換することにより、故障あるいは操作不能のインク噴出要素を矯正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい形態における大型プリンタ・プロッタの透視外観図。

【図2】図1で示された大型プリンタ・プロッタのケースもしくはカバー内に装填されたキャリッジとキャリッジ・ドライブを示す図。

【図3】図1に示された大型プリンタ・プロッタのケースもしくはカバー内に装填された印刷媒体前進機構を示す図。

【図4】図2のキャリッジとキャリッジ・ドライブ機構のより詳細の図であり、プリントヘッド手段すなわちペンを示す図。

【図5】ノズルの配列を示す図4のプリントヘッド手段すなわちペンの底平面図。

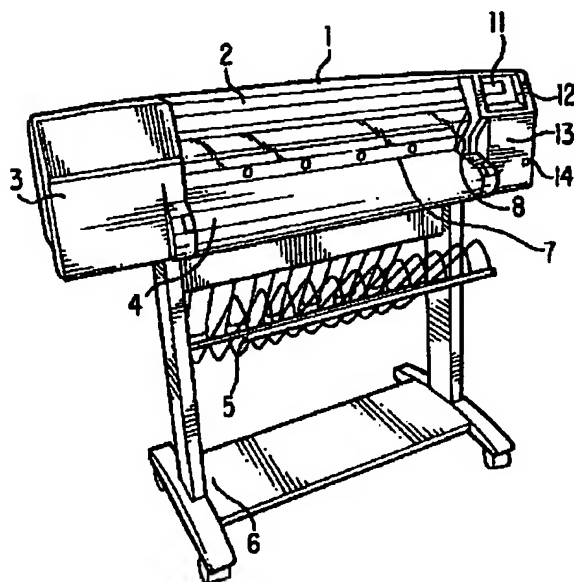
【図6】図4と図5のペンを使用するためのインク補給カートリッジの透視図。

【図7】本発明の方法を示すフローチャート。

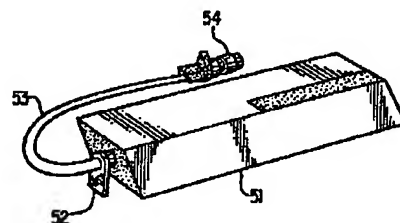
【符号の説明】

- | | |
|-------|-------------|
| 1 | メインケース |
| 3 | 左手側ボッド |
| 4 | 印刷媒体ロールカバー |
| 13 | 右手側ボッド |
| 20 | キャリッジ・アセンブリ |
| 23～26 | ペン |
| 27 | インク補給バルブ |
| 33 | エンコーダ・ストリップ |
| 41 | プラテン |
| 51 | 補給カートリッジ |

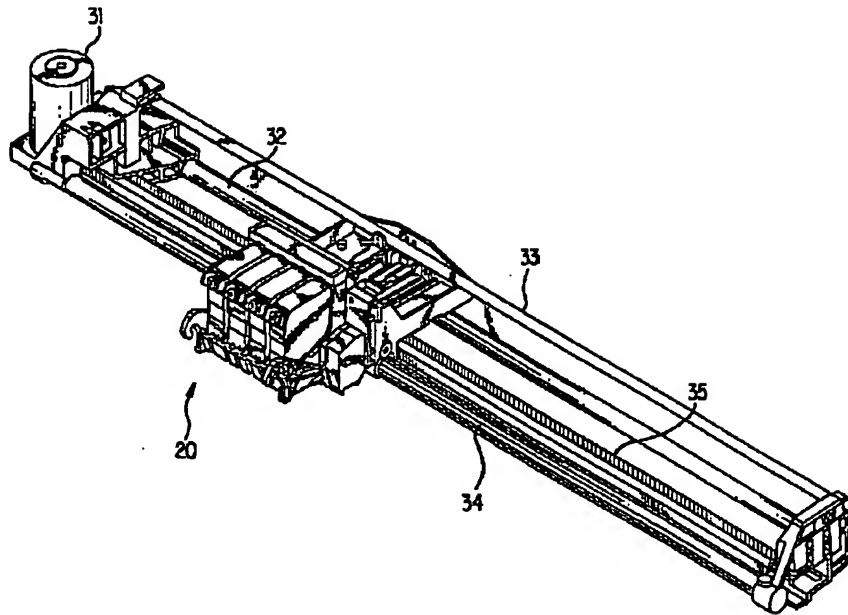
【図1】



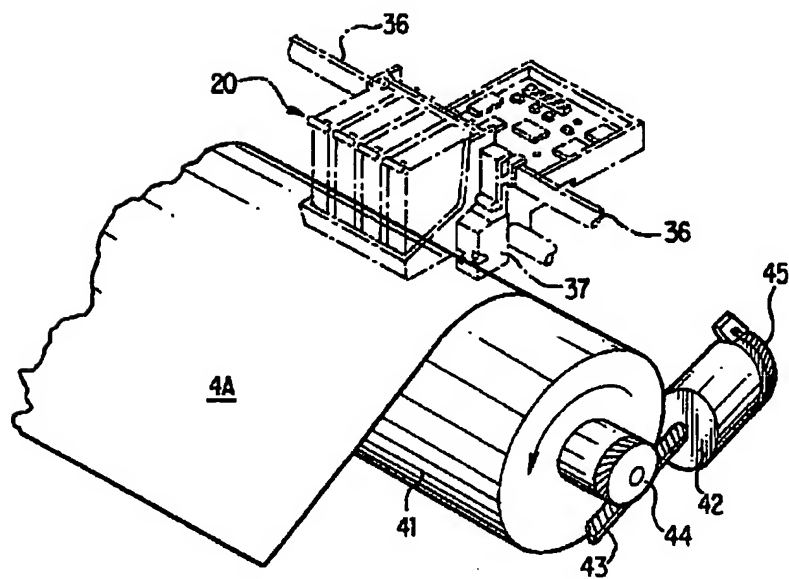
【図6】



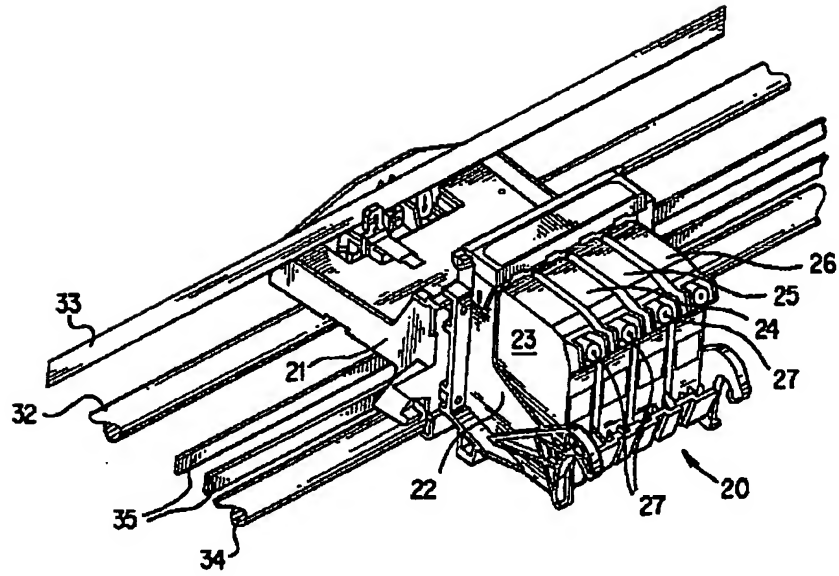
【図2】



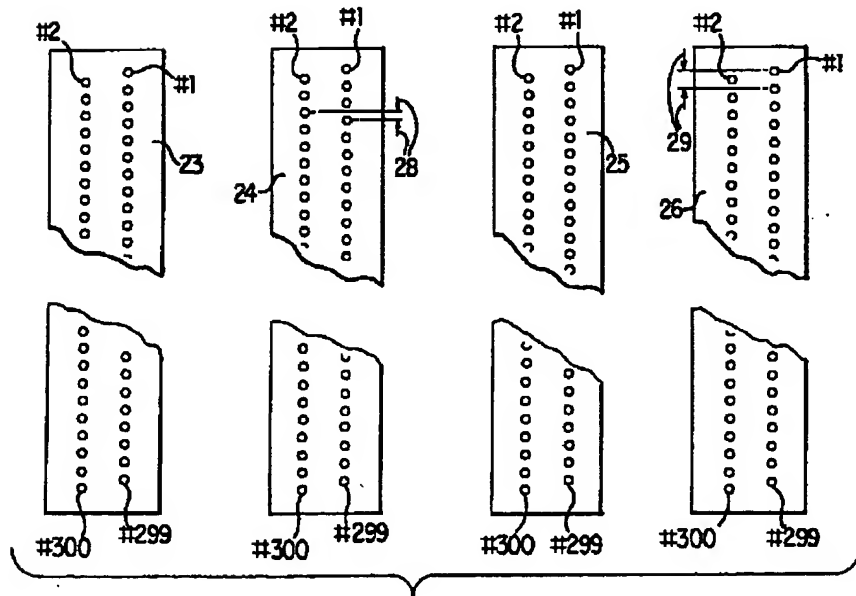
【図3】



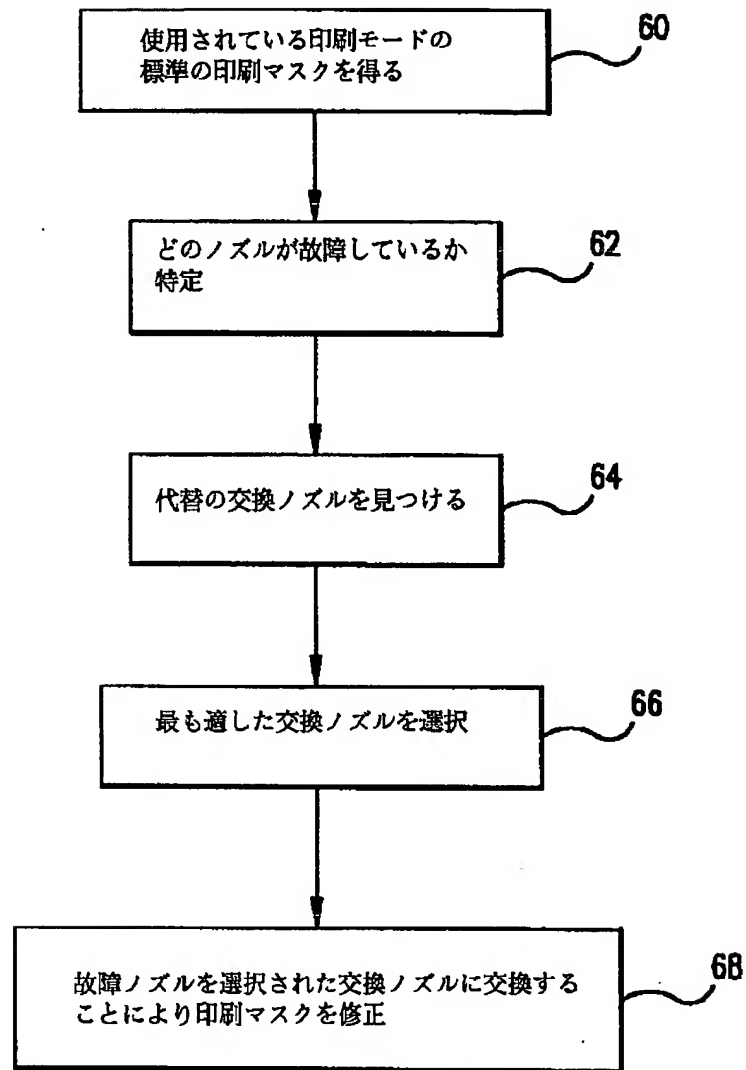
【図4】



【図5】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ギンザロ・ガストン
スペイン、08190、サント・クガット・デ
ル・バレス、アベニーダ・グラエルス
501

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.